

Continuous casting method of thin metal strip e.g. steel

Patent Number: DE19757704
Publication date: 1998-07-30
Inventor(s): DAMASSE JEAN-MICHEL (FR); LEGRAND HUGUES (FR); VENDEVILLE LUC (FR)
Applicant(s): THYSSEN STAHL AG (DE); USINOR (FR)
Requested Patent: ☐ DE19757704
Application Number: DE19971057704 19971223
Priority Number(s): FR19960016256 19961231
IPC Classification: B22D11/06
EC Classification: B22D11/06E, B22D11/06L1
Equivalents: ☐ FR2757790

Abstract

A method for the continuous casting of a thin metal strip between two parallel, internally cooled rolls brought together with their axes horizontal and then rotated in counter directions. The vibrations of the solidified strip are damped, over a part of its length by pneumatic means, the installation used, also claimed incorporates two rolls (1, 1') rotating inversely and defining between them a neck (7) and a casting space (3) enclosed by two lateral faces (4) applied against their ends. A means for feeding molten metal into the casting space (3) is included and a pneumatic system, downstream of the neck (7), for damping the vibrations in the strip (8) over a part of its length, made up of nozzles projecting gas onto the strip (8), is also incorporated into the installation.

Data supplied from the esp@cenet database - I2



①9 **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENTAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 197 57 704 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁶:
B 22 D 11/06

⑳ Aktenzeichen: 197 57 704.0
㉒ Anmeldetag: 23. 12. 97
㉔ Offenlegungstag: 30. 7. 98

DE 197 57 704 A 1

③0 Unionspriorität:
96 16256 31. 12. 96 FR

㉗ Anmelder:
Usinor, Puteaux, FR; Thyssen Stahl AG, 47166
Duisburg, DE

㉙ Vertreter:
Haft, von Puttkamer, Berngruber, Czybulka, 81669
München

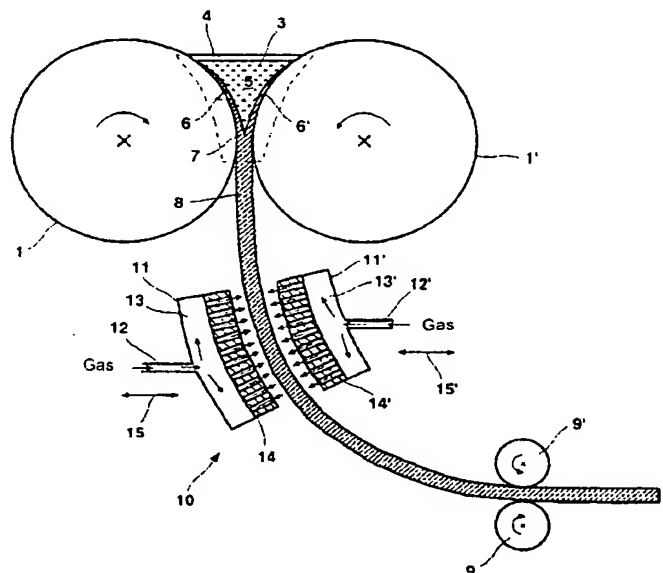
㉚ Erfinder:
Damasse, Jean-Michel, Isbergues, FR; Legrand,
Hugues, Molinghem, FR; Vendeville, Luc, Bethune,
FR

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Verfahren zum Stranggießen dünner Metallbänder zwischen zwei Walzen und Anlage zu dessen Durchführung

⑤7 Die Erfindung hat ein Verfahren zum Stranggießen dünner Metallbänder zwischen zwei parallelen, dicht beieinanderliegenden, im Innern gekühlten und gegensinnig um ihre Achsen gedrehten Walzen mit im wesentlichen horizontalen Achsen zum Gegenstand, das dadurch gekennzeichnet ist, daß man die Schwingungen des erstarrten Bandes auf einem Teil seiner Länge unter Verwendung pneumatischer Mittel dämpft.

Die Erfindung hat außerdem eine Anlage zum Stranggießen dünner Metallbänder (8) zum Gegenstand, die zwei dicht beieinanderliegende Walzen (1, 1'), deren Achsen parallel sind, sich in einer im wesentlichen horizontalen Ebene befinden und im Innern stark gekühlt werden, sich gegensinnig um ihre Achsen drehen und zwischen sich einen Hals (7) und einen Gießraum (3) definieren, der seitlich durch zwei gegen ihre Enden gedrückte Seitenwände (4) verschlossen wird, und Mittel zum Speisen dieses Gießraumes (3) mit flüssigem Metall umfaßt, dadurch gekennzeichnet, daß sie stromabwärts vom Hals (7) pneumatische Mittel zur Dämpfung der Schwingungen des Bandes (8) auf einem Teil seiner Länge aufweist, die Düsen umfassen, welche ein Gas auf dieses Band (8) blasen.



DE 197 57 704 A 1

Best Available Copy

Beschreibung

Die Erfindung betrifft den Guß metallurgischer Erzeugnisse geringer Dicke, die direkt aus flüssigem Metall erhalten werden. Sie betrifft, genauer gesagt, die Anlagen zum Gießen dünner Bänder von einigen Millimeter Stärke, insbesondere aus Stahl, durch Erstarren des flüssigen Metalls an zwei dicht beieinanderliegenden Walzen mit horizontalen Achsen, die gegensinnig gedreht und im Innern gekühlt werden.

Wenn das erstarrte Band die Gießwalzen verläßt, befindet sich seine Oberfläche auf einer Temperatur, die sehr hoch bleibt, da sie 1350°C überschreiten kann. Die Wärmeverluste der Oberfläche des Bandes durch Strahlung und natürliche Konvektion reichen nicht immer aus, um zu verhindern, daß diese durch die aus dem Bandinnern kommende Wärme erneut erhitzt wird. Unter diesen Bedingungen sind die mechanischen Eigenschaften des Bandes mittelmäßig und gestatten es ihm nicht, allen Belastungen, denen es ausgesetzt sein kann, in zufriedenstellender Weise standzuhalten. Insbesondere können, auch wenn seine Zugfestigkeit unter gewöhnlichen Bedingungen gut ist, starke mechanische Beschleunigungen lokal hohe Spannungen erzeugen, die auf dem Gußerzeugnis ein Auftreten von Fehlern wie Oberflächenrisse bewirken. Diese Beschleunigungsniveaus können vor allem erreicht werden, wenn die durch den Auslaufrollgang, die Walzen, die Schallumgebung, ... beim Band bewirkten Schwingungen in Resonanz geraten.

Es wäre vorstellbar, diese Schwingungen durch mechanische Mittel wie Stützrollen zu dämpfen, die das Band auf seiner Bahn in der betreffenden Zone einklemmen. Diese Rollen könnten jedoch selbst das Auftreten von Schwingungen verursachen, wenn sie schlecht justiert sind. Überdies bestünde die Gefahr, daß die Kraft, die sie unvermeidlich auf die zerbrechliche Oberfläche des heißen Bandes ausüben müßten, auch wenn sie schwach ist, an der Oberfläche Risse hervorruft, vor allem dann, wenn diese Kraft nicht gut verteilt ist, falls die Oberflächen der Rollen nicht genau an der des Bandes in ihren Kontaktzonen anliegt. Und aufgrund der komplexen Veränderungen der Wölbung des Bandes bei seiner Abkühlung ist diese Hypothese die wahrscheinlichste. Die einzige Abhilfsmaßnahme wäre, den Stützrollen Wölbungen zu verleihen, die denen des Bandes in der betreffenden Zone entsprechen und vorzugsweise je nach den geschätzten oder gemessenen Änderungen der Wölbung des Bandes auf Befehl verstellbar sind. Eine solche Lösung wäre jedoch bei zufriedenstellender Durchführung kompliziert und kostspielig.

Das Ziel der Erfindung ist die Bereitstellung eines relativ einfachen Mittels zur Dämpfung dieser störenden Schwingungen des Produkts beim Austritt aus den Walzen ohne die Gefahr, daß neue Schwingungen und Spannungen verursacht werden, welche die Qualität der Oberfläche des Bandes noch weiter verschlechtern.

Zu diesem Zweck hat die Erfindung ein Verfahren zum Stranggießen dünner Metallbänder zwischen zwei parallelen, dicht beieinanderliegenden, im Innern gekühlten und gegensinnig um ihre Achsen gedrehten Walzen mit im wesentlichen horizontalen Achsen zum Gegenstand, das dadurch gekennzeichnet ist, daß man die Schwingungen des erstarrten Bandes auf einem Teil seiner Länge unter Verwendung pneumatischer Mittel dämpft.

Die Erfindung hat außerdem eine Anlage zum Stranggießen dünner Metallbänder zum Gegenstand, die zwei dicht beieinanderliegende Walzen, deren Achsen parallel sind sich in einer im wesentlichen horizontalen Ebene befinden und die im Innern stark gekühlt werden, sich gegensinnig um ihre Achsen drehen und zwischen sich einen Hals und

einen Gießraum definieren, der seitlich durch zwei gegen ihre Enden gedrückte Seitenwände verschlossen wird, und Mittel zum Speisen dieses Gießraumes mit flüssigem Metall umfaßt, dadurch gekennzeichnet, daß sie stromabwärts vom Hals pneumatische Mittel zur Dämpfung der Schwingungen des Bandes auf einem Teil seiner Länge aufweist, die Düsen umfassen, welche ein Gas auf das Band blasen.

Wie deutlich geworden sein wird, besteht die Erfindung darin, die Schwingungen des erstarrten Bandes während der Abkühlung unter den Walzen durch ein pneumatisches System zu dämpfen, das auf einen Teil des Bandes einwirkt. Dieses System kann auf verschiedene Weise wirken. Das Band kann so durch Ströme, die auf jeder seiner Seiten Gaskissen erzeugen, eingeklemmt werden. Die Dämpfung der Schwingungen erfolgt also ohne einen Kontakt zwischen dem Band und einem festen Objekt, das die Qualität seiner Oberfläche schädigen könnte. Diese Ströme können im Freien oder in einer Kammer erzeugt werden, die das Band umgibt und es von der Außenwelt isoliert. Bei einer anderen Ausführungsform der Erfindung drücken Gassröme, die auf eine Seite des Bandes gerichtet sind, die andere Seite des Bandes auf einem Teil seiner Länge ab dem Hals gegen eine der Gießwalzen und ermöglichen unter gleichzeitiger Dämpfung der Schwingungen des Bandes außerdem eine Verlängerung seiner Fremdkühlung und somit eine schnellere Verringerung seiner Zerbrechlichkeit.

Die Erfindung wird besser verständlich beim Lesen der folgenden Beschreibung, die unter Bezugnahme auf die folgenden beigelegten Figuren gegeben wird:

Fig. 1, die schematisch, im Profil und im Schnitt gesehen, eine Anlage darstellt, die eine erste Ausführungsform der Erfindung bildet;

Fig. 2, die auf die gleiche Weise eine zweite Ausführungsform der Erfindung darstellt;

Fig. 3, die auf die gleiche Weise eine dritte Ausführungsform der Erfindung darstellt.

Die in **Fig. 1** schematisch dargestellte Anlage zum Gießen zwischen Walzen weist herkömmlicherweise zwei dicht beieinanderliegende Walzen **1, 1'** auf, deren Achsen parallel sind und in einer im wesentlichen horizontalen Ebene liegen. Diese Walzen **1, 1'** werden im Innern stark gekühlt und drehen sich gegensinnig um ihre Achsen. Sie definieren zwischen sich einen Gießraum **3**, der seitlich durch zwei gegen ihre Enden gedrückte feuerfeste Seitenwände **4** verschlossen wird (von denen nur eine in **Fig. 1** sichtbar ist). In das Innere dieses Gießraumes **3** leitet man durch nicht dargestellte Mittel kontinuierlich ein flüssiges Metall **5** wie Kohlenstoffstahl, rostfreien Stahl oder eine andere Art von Eisenlegierung ein. Dieses Metall erstarrt an den Walzen **1, 1'**, um zwei Hälften **6, 6'** zu bilden, die sich in Nähe des Halses **7** (der Zone, wo die Walzen **1, 1'** einander am nächsten sind) vereinigen, um ein erstarrtes Band **8** zu bilden. Dieses Band **8** läuft zwischen zwei Förderwalzen **9, 9'** hindurch, die sich in einem Abstand von den Walzen **1, 1'** befinden und die es in Richtung des (nicht dargestellten) stromabwärtigen Teils der Gießanlage befördern. Dieser stromabwärtige Teil umfaßt im wesentlichen eine Schere und eine Haspel, welche die Aufmachung des Bandes in Form aufgerollter Bleche ermöglichen. Vor der Schere und der Haspel befinden sich gegebenenfalls Organe, die eine Wärmebehandlung oder eine thermomechanische Behandlung des Bandes gewährleisten (Kühlrampen, Nachwärmeofen, Warmwalzwerk, ...). Es ist hauptsächlich auf seinem Weg zwischen den Gießwalzen **1, 1'** und den Förderwalzen **9, 9'**, daß das noch heiße, also zerbrechliche Band durch Schwingungsbewegungen beschädigt werden kann.

Gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung ordnet man zwischen den Gießwalzen **1, 1'** und den Förderwal-

zen 9, 9' eine Gaskissenbank 10 an, die von zwei Elementen 11, 11' gebildet wird, die jeweils nahe einer der Seiten des Bandes 8 angeordnet sind. Diese Elemente 11, 11' bestehen jeweils aus mindestens einer Gaszuleitung 12, 12', einer Gasverteilerkammer 13, 13' und einer Gruppe von Düsen 14, 14', die das Gas auf im wesentlichen den gesamten Teil des Bandes 8 blasen, der dem Element 11, 11' gegenüberliegt. Die Elemente 11, 11' werden von nicht dargestellten Vorrichtung in ihrer Position gehalten, die entsprechend den durch die Pfeile 15, 15' symbolisierten Bewegungen ihre beliebige Annäherung und Entfernung an das und von dem Band 8 ermöglichen. Man kann gegebenenfalls vorsehen, daß die Seitenflächen der Elemente 11, 11' durch flexible Wände miteinander verbunden sind, die dazu beitragen, die Atmosphäre der Bank 10 einzuschließen, und gleichzeitig die relativen Verschiebungen der Elemente 11, 11' zulassen.

Der Ausstoß des Gases muß so erfolgen, daß die auf die zwei Seiten des Bandes 8 ausgeübten Drücke ein Halten des Bandes 8 auf einer definierten idealen Bahn ermöglichen, wobei die Schwingungen, die so beschaffen wären, daß sie ein Auftreten von Fehlern an der Oberfläche des Bandes 8 bewirken würden, gedämpft werden. Es ist also vorzuziehen, daß die Bank 10 so nah wie möglich an dem Hals 7 angeordnet ist.

Als dämpfendes Gas kann man Luft verwenden. Um jedoch eine zu starke Oxidation der Oberfläche des Bandes 8 zu vermeiden, ist es vorzuziehen, ein neutrales Gas wie Stickstoff oder Argon zu verwenden. Man könnte auch ein reduzierendes Gas wie Wasserstoff oder CO verwenden, das den Vorteil hätte, daß es die Bildung von Zunder auf dem Band 8 noch sicherer vermeidet und den bereits gebildeten Zunder angreift. Es müßten dann aber alle Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden, damit diese Verwendung für die Belegschaft ungefährlich ist, zum Beispiel das Vorsehen einer Absaugvorrichtung für das Gas, das aus der Bank 10 entweicht, ohne vollständig reagiert zu haben.

Beispielsweise kann man eine Bank 10 verwenden, die eine Länge von 1 m und eine dem Band entsprechende Breite hätte. Die Zahl und die Betriebsbedingungen der Düsen 14, 14' würden denen entsprechen, die man gewöhnlich bei den üblichen Luftkissenanlagen auf anderen technischen Gebieten vorfindet.

Die Anlage kann von Entfernungsmessern gesteuert werden, die in die Bank 10 integriert sind (in einer Zahl von mindestens einem pro Element 11, 11') und die Entfernung jeder Seite des Bandes in bezug auf die Düsen 14, 14' des ihr gegenüberliegenden Elements 11, 11' messen. Je nach dieser Entfernung, ihrer Abweichung in bezug auf die ideale Bahn des Bandes 8 und vor allen ihren geringen Veränderungen infolge von Schwingungsercheinungen wird man die Betriebsbedingungen für den Ausstoß des Gases durch die Bank 10 verändern, um wieder zufriedenstellende Bedingungen für den Durchlauf des Bandes 8 zu erreichen.

Als Variante kann man die Bank 10 in Form von zwei Platten ausführen, die auf beiden Seiten des Bandes 8 angeordnet sind und jeweils eine Gruppe von Düsen tragen, die auf die gleiche Weise wie die Düsen 14, 14' der vorher beschriebenen Konfiguration verteilt sind und jeweils eine eigene Gaszufuhr besitzen, die hinsichtlich Durchflußmenge und Druck unabhängig geregelt werden kann. Man erhält so mehr Möglichkeiten, die Betriebsbedingungen für den Ausstoß des Gases aus der Bank 10 genau zu regeln, um die gewünschte Stabilisierung des Bandes 8 zu erzielen. Diese Möglichkeiten zur genauen Regelung der Betriebsbedingungen für den Gasausstoß werden noch vergrößert, wenn außerdem jede Düse mit Mitteln, die auch eine Veränderung ihres Abstands von dem Band 8 ermöglichen, und mit einem Aufnehmer versehen ist, der diesen Abstand und seine Ver-

änderungen mißt. Vorzugsweise kann man die Platten so anordnen, daß die Düsen 14 der einen in bezug auf das Band 8 symmetrisch zu den Düsen 14' der anderen angeordnet sind, und jedes so gebildete Düsenpaar 14, 14' im gegenseitigen Verhältnis steuern, wobei man die Schwingungen des Bandes 8 vorrangig in ihrem Einflußbereich zu beseitigen versucht.

Eine weitere Variante besteht darin, die pneumatische Dämpfungsvorrichtung nur auf den äußeren Umfang einer viereckigen (zum Beispiel rechteckigen) Zone einwirken zu lassen, welche die Kanten des Bandes 8 in dem Bereich des Bandes 8, in dem man die Schwingungsdämpfungswirkung ausüben möchte, und zwei quer verlaufende Zonen des Bandes 8 umfassen würde, die diese Kanten an der Peripherie dieses Bereichs verbinden. Eine solche Variante ist in bestimmten Fällen ausreichend, um eine zufriedenstellende Dämpfung der Schwingungen des Bandes 8 zu erzielen.

Das zweite Ausführungsbeispiel der Erfindung, dargestellt in Fig. 2, besteht darin, das Band 8 nur in zwei Zonen 16, 17 einzuklemmen, die voneinander beabstandet sind und sich zwischen dem Hals 7 und den Förderwalzen 9, 9' befinden. Zwischen diesen beiden Zonen 16, 17 durchläuft das Band 8 vorzugsweise (aber nicht obligatorisch) eine Inertisierungskammer 18, die von zwei Einblaselementen 19, 19' gebildet wird, die auf beiden Seiten des Bandes 8 angeordnet sind und durch feste starre oder flexible gasdichte Seitenwände 20 miteinander verbunden sind (eine einzige ist in Fig. 2 sichtbar). In dem in Fig. 2 dargestellten Beispiel weist die Inertisierungskammer 18 an ihrem stromaufwärtigen Ende Einblasmittel 21, 21' auf, die auf beiden Seiten des Bandes 8 und auf seiner ganzen Breite durch Einblasen eines ersten Inertisierungsgases (Gas 1) ein Gasmesser erzeugen. Erforderlichenfalls kann der Betrieb dieser Einblasmittel 21, 21' wie vorstehend erläutert durch Entfernungsmesser gesteuert werden, und vorzugsweise können diese Einblasmittel 21, 21' im wesentlichen senkrecht zum Band im Verhältnis zu den anderen Elementen der Kammer gleiten, so daß die Möglichkeit gegeben ist, ihren Abstand in bezug auf das Band zu modulieren, um ihren Betrieb zu optimieren. Diese Einblasmittel 21, 21' umfassen eine Mehrzahl von Düsen, deren Gaszufuhr und Abstand zum Band 8 vorzugsweise gesondert geregelt werden können. Am stromabwärtigen Ende der Inertisierungskammer 18 sind Einblasmittel 22, 22' angeordnet, die in ihrem Aufbau und ihrer Funktion mit den am stromaufwärtigen Ende der Kammer 18 befindlichen Einblasmitteln 21, 21' identisch sind. Diese Gasmesser besitzen zum Beispiel eine Breite von 5 bis 10 cm und sorgen für eine Dämpfung der Schwingungen des Bandes 8 in der Zone der Kammer, zum Beispiel auf einer Länge von 1 m. Zwischen diesen beiden Enden blasen die Einblaselemente 19, 19' ein zweites Inertisierungsgas (Gas 2) auf das Band 8, ohne daß besondere Bedingungen zur Dämpfung der Schwingungen des Bandes 8 erforderlich wären, da diese Funktion bereits von den vorgenannten Gasmessern übernommen wird. Die Inertisierungsgase 1 und 2 können von gleicher oder unterschiedlicher Art sein. Man kann somit vorsehen, daß das Gas 1 zur Dämpfung der Schwingungen des Bandes 8 ein neutrales Gas (Stickstoff oder Argon) ist und das Gas 2 zur Inertisierung des Innern der Kammer 18 ein reduzierendes Gas (Wasserstoff, CO) ist.

Es ist nicht obligatorisch, daß sich die Gasmesser an den beiden Enden der Inertisierungskammer 18 befinden. Sie können ebenso gut beide (oder nur eines der beiden) im Innern der Kammer 18 angeordnet sein.

Als Variante können die festen flexiblen oder starren Seitenwände 20 durch immaterielle Wände ersetzt werden, die aus einem Gasvorhang von starker Leistung bestehen, der aus Düsen kommt, die sich an der Peripherie der Einblasele-

mente 19, 19' befinden. Diese Lösung besitzt den Vorteil, daß die beiden Elemente 19, 19' der Inertisierungskammer 18 mechanisch unabhängig gemacht werden. Sie können auf diese Weise wie die beiden Elemente 11, 11' der Gaskissenbank 10 des vorangegangenen Beispiels von Fig. 1 einzeln angebracht und entfernt werden. Dies vereinfacht die Handhabung der Inertisierungskammer 18 und verbessert die Zugänglichkeit des entsprechenden Teils der Maschine, insbesondere bei der Anordnung des Kalistranges und auch während des Gusses selbst. Wenn eine Störung oder eine Kontrolle einen Eingriff in dieser Zone der Maschine erforderlich machen, genügt es, die Einblaselemente 19, 19' zu entfernen, während die Demontage einer gänzlich massiven Kammer 18 ohne Unterbrechung des Gusses schwer denkbar wäre. Und wenn dieser Gasvorhang so angeordnet ist, daß ein Teil seines Querschnitts auf die entsprechende Kante des Bandes 8 auftrifft, ist es insbesondere denkbar, auf diese Kante eine Dämpfungswirkung auszuüben, die derjenigen ähnlich ist, welche die von den Einblasmitteln 21, 21', 22, 22' gebildeten Gasmesser ausüben. Vorzugsweise sind auch hier die Düsen, welche diese Gasvorhänge erzeugen, voneinander unabhängig, was ihre Speisung mit Gas und ihre Position in bezug auf das Band 8 betrifft, und werden ihre Betriebsparameter entsprechend den Anzeigen geregelt, die von den Aufnehmern geliefert werden, welche die Position des Bandes 8 in bezug auf diese Düsen und ihre Veränderungen bestimmen. Diese Variante entspricht praktisch der letzten beschriebenen Variante der vorhergehenden Ausführungsform der Erfindung, der man eine Inertisierungskammer hinzugefügt hätte, die auf diejenigen Teile des Bandes 8 einwirkt, die nicht von den dämpfend wirkenden Gasströmen getroffen werden.

Das Verfahren der Erfindung findet ebenfalls in dem Fall Anwendung, wo das Band 8, nachdem es den Hals 7 durchgelaufen hat, auf einer bestimmten Länge gegen den unteren Teil einer der Gießwalzen gedrückt wird, damit seine Kühlung fortgesetzt wird. Man versucht auf diese Weise insbesondere eine Wiedererwärmung des Bandes 8 zu vermeiden, die verhängnisvolle metallurgische Folgen hätte. Es sind Gießanlagen bekannt, bei denen dieses Andrücken des Bandes 8 durch eine dritte Walze erfolgt (siehe zum Beispiel das Dokument EP 0 404 106). Eine solche Vorrichtung besitzt jedoch den Nachteil, daß ein enger Kontakt zwischen dem Band 8 und der Kühlwalze nur relativ punktuell hergestellt wird, wobei der Teil des Bandes 8, der sich stromaufwärts von der Andrückwalze befindet, nicht so gut gehalten wird wie der Teil, auf den die Walze gepreßt wird. Überdies kann die Andrückwalze, ein mechanisches Organ, selbst auch eine Schwingungsquelle sein.

Die Erfinder schlagen daher vor, die dritte Walze, wie in Fig. 3 dargestellt, durch eine Gaskissenbank 23 zu ersetzen, die von einem einzigen Element gebildet werden würde, das in seiner Bauart einem der Elemente 11, 11' der Bank 10 der in Fig. 1 dargestellten ersten Variante der Erfindung entsprechen könnte. Diese Bank deckt die gesamte Breite des Bandes ab, und ihre der Walze 1 zugewandte Seite 24 besitzt eine äußere Form, die sich im wesentlichen der Form der Oberfläche der Walze 1 zwischen dem Hals 7 und der Zone 25 anpaßt, bei der man einen Abbruch der Fremdkühlung des Bandes 8 als wünschenswert erachtet. Die Bank 23 drückt also das Band 8 zwischen dem Hals 7 und der Zone 25 des Abbruchs der Kühlung gegen die Walze 1. Sie umfaßt mindestens eine Gaszufuhrleitung 26, eine Gasverteilkammer 27 und eine Gruppe von Düsen 28, die das Gas auf im wesentlichen den gesamten der Bank 23 gegenüberliegenden Bereich des Bandes 8 blasen. Die Bank wird durch eine nicht dargestellte Vorrichtung, die ihre beliebige Annäherung und Entfernung an dem Band 8

entsprechend den durch den Pfeil 29 symbolisierten Bewegungen ermöglicht, in ihrer Position gehalten. Man kann gegebenenfalls vorsehen, daß die Seitenwände des Elements 23 mit den Flanken 30 der Walze 1 durch Schürzen oder Bürsten (nicht dargestellt) verbunden sind, die an den Flanken 30 der Walze 1 reiben und dazu bestimmt sind, den die Bank 23 und das Band 8 trennenden Raum seitlich abzuschließen, um die Wirksamkeit des Andrückens durch das Gas zu verbessern. Wie im vorhergehenden Fall können die Position der Bank 23 in bezug auf das Band 8 und ihre Betriebsbedingungen durch Entfernungsmesser bestimmt werden, die insbesondere das Ausmaß der eventuellen Schwingungen des Bandes 8 ermitteln. Als Variante kann man auch hier vorsehen, daß die Durchflußmenge und der Druck des von jeder Düse 28 auf das Band 8 geblasenen Gases, ja sogar die Position jeder Düse 28 in bezug auf das Band 8 einzeln geregelt werden können. Dies kann auch eine genaue Einstellung der Länge ermöglichen, auf der das Band 8 fest gegen die Walze 1 gedrückt wird. Wenn man diese Länge verkürzen möchte, genügt es, die Einblasung von Gas an den letzten Düsen der Bank 23 zu reduzieren oder sogar zu unterdrücken.

Die Erfindung findet ihre bevorzugte Anwendung beim Gießen dünner Bänder aus Stahl und Eisenlegierungen zwischen Walzen, ist jedoch erforderlichenfalls auch auf das Gießen dünner Bänder aus anderen Metallen anwendbar.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Stranggießen dünner Metallbänder zwischen zwei parallelen, dicht beieinanderliegenden, im Innern gekühlten und gegensinnig um ihre Achsen gedrehten Walzen mit im wesentlichen horizontalen Achsen, dadurch gekennzeichnet, daß man die Schwingungen des erstarrten Bandes auf einem Teil seiner Länge unter Verwendung pneumatischer Mittel dämpft.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man das Band zwischen zwei Reihen von Gasströmen einklemmt, die auf jede der zwei Seiten des Bandes geblasen werden und im wesentlichen kontinuierlich auf dem besagten Teil der Länge des Bandes verteilt sind.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man das Band zwischen zwei voneinander beabstandeten Reihen von Gasströmen einklemmt, die auf jede der zwei Seiten des Bandes geblasen werden und auf seiner ganzen Breite verteilt sind.
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man das Band zwischen zwei Reihen von Gasströmen einklemmt, die auf jede der zwei Seiten des Bandes geblasen werden und auf dem äußeren Umfang eines Vierecks verteilt sind, das die Kanten des Bandes auf dem besagten Teil seiner Länge einschließt.
5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die zwei Reihen von Gasströmen in eine Gasinertisierungskammer integriert sind, durch die man das Band hindurchlaufen läßt.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Inertisierungskammer seitlich durch Gasvorhänge verschlossen wird.
7. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die pneumatischen Mittel das Band nach dem Hals der Walzen auf einem Teil seiner Länge gegen die Außenwand einer der Walzen drücken.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß man die Schwingungen des Bandes mißt und den Betrieb der pneumati-

sehen Mittel entsprechend den Ergebnissen dieser Messung steuert.

9. Anlage zum Stranggießen dünner Metallbänder (8), die zwei dicht beieinanderliegende Walzen (1, 1'), deren Achsen parallel sind sich in einer im wesentlichen horizontalen Ebene befinden und die im Innern stark gekühlt werden, sich gegensinnig um ihre Achsen drehen und zwischen sich einen Hals (7) und einen Gießraum (3) definieren, der seitlich durch zwei gegen ihre Enden gedrückte Seitenwände (4) verschlossen wird, und Mittel zum Speisen dieses Gießraumes (3) mit flüssigem Metall umfaßt, dadurch gekennzeichnet, daß sie stromabwärts vom Hals (7) pneumatische Mittel zur Dämpfung der Schwingungen des Bandes (8) aufweist, die Düsen umfassen, welche auf einen Teil der Länge dieses Bandes (8) ein Gas blasen.

10. Anlage nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die pneumatischen Dämpfungsmittel aus einer Gaskissenbank (10) bestehen, die von zwei Elementen (11, 11') gebildet wird, die jeweils nahe einer der Seiten des Bandes (8) angeordnet sind und jeweils eine Gruppe von Düsen (14, 14'), die ein Gas auf im wesentlichen den gesamten Teil des Bandes (8) blasen, der dem Element (11, 11') gegenüberliegt, und Mittel zur Regelung der Betriebsbedingungen für dieses Blasen umfassen.

11. Anlage nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die pneumatischen Dämpfungsmittel aus einer Gaskissenbank (10) bestehen, die von zwei Elementen gebildet wird, die jeweils nahe einer der Seiten des Bandes (8) angeordnet sind und jeweils eine Gruppe von Düsen umfassen, die ein Gas ausstoßen und auf dem äußeren Umfang eines Vierecks verteilt sind, das die Kanten des Bandes (8) auf dem besagten Teil seiner Länge einschließt.

12. Anlage nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß sie flexible Wände aufweist, welche die Seitenflächen der Elemente (11, 11') verbinden.

13. Anlage nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die pneumatischen Dämpfungsmittel in zwei Zonen (16, 17) angeordnet sind, die voneinander beabstandet sind, und aus Einblasmitteln (21, 21', 22, 22'), die auf beiden Seiten des Bandes (8) und auf seiner ganzen Breite durch Ausstoß eines ersten Inertisierungsgases Gasmesser erzeugen, und aus Mitteln zur Regelung der Betriebsbedingungen für diesen Ausstoß bestehen.

14. Anlage nach Anspruch 11 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Einblasmittel (21, 21', 22, 22') in eine Inertisierungskammer (18) integriert sind, in die man ein zweites Inertisierungsgas einbläst, das mit dem ersten Inertisierungsgas identisch ist oder sich von diesem unterscheidet.

15. Anlage nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Inertisierungskammer (18) seitlich durch Gasvorhänge verschlossen wird.

16. Anlage nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die pneumatischen Dämpfungsmittel aus einer Gaskissenbank (23) bestehen, die Düsen (28) aufweist, welche das Band (8) zwischen dem Hals (7) und einer Zone (25), bei der man die Kühlung des Bandes (8) abbrechen wünscht, gegen die Walze (1) drücken.

17. Anlage nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß sie Schürzen oder Bürsten aufweist, die an den Flanken (30) der Walze (1) reiben und den die Bank (23) und das Band (8) trennenden Raum seitlich abschließen.

18. Anlage nach einem der Ansprüche 9 bis 17, da-

durch gekennzeichnet, daß sie Mittel zur Bestimmung der Schwingungen des Bandes (8) und Mittel aufweist, um die pneumatischen Dämpfungsmittel entsprechend den Meßwerten zu steuern, die von den Mitteln zur Bestimmung der Schwingungen des Bandes (8) geliefert werden.

19. Anlage nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß sie Mittel aufweist, um die Betriebsbedingungen für das Blasen des Gases auf das Band (8) für jede Düse (14, 14', 21, 21', 22, 22', 28) einzeln zu regeln.

20. Anlage nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel, die dazu dienen, die Betriebsbedingungen für das Blasen des Gases auf das Band (8) für jede Düse (14, 14', 21, 21', 22, 22', 28) einzeln zu regeln, Mittel zur Regelung des Abstands zwischen dieser Düse (14, 14', 21, 21', 22, 22', 28) und dem Band umfassen.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

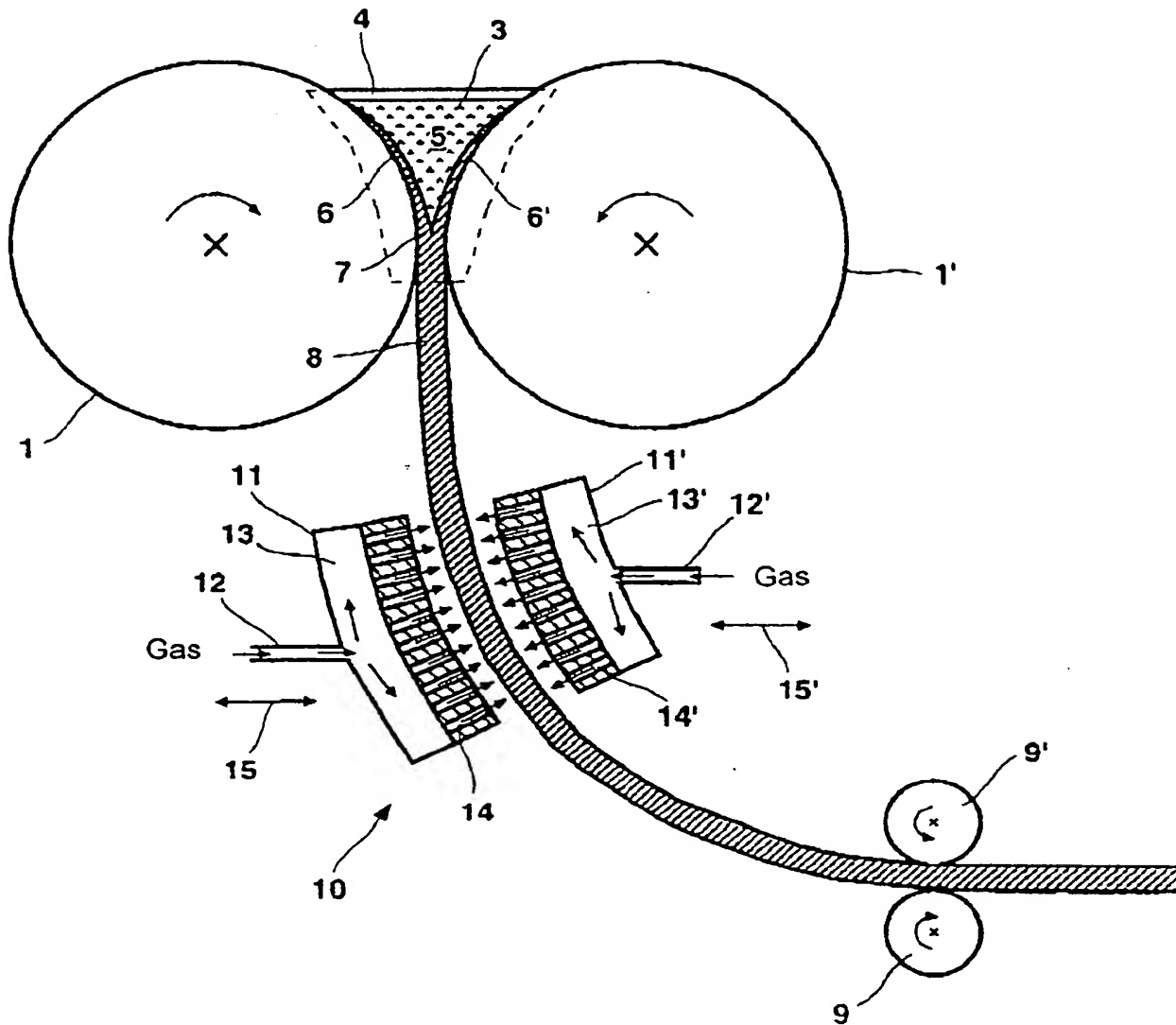


Fig. 1

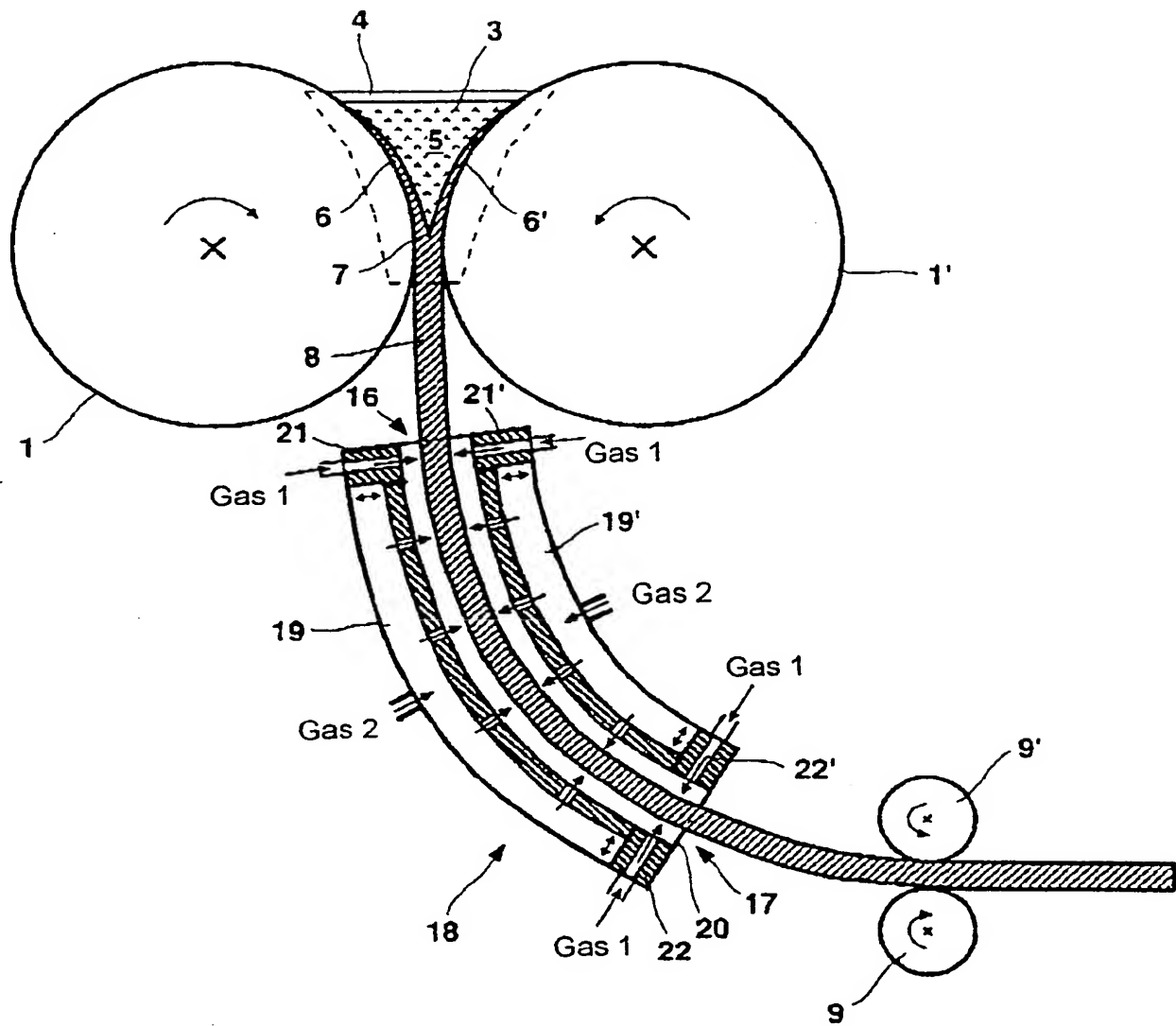


Fig. 2

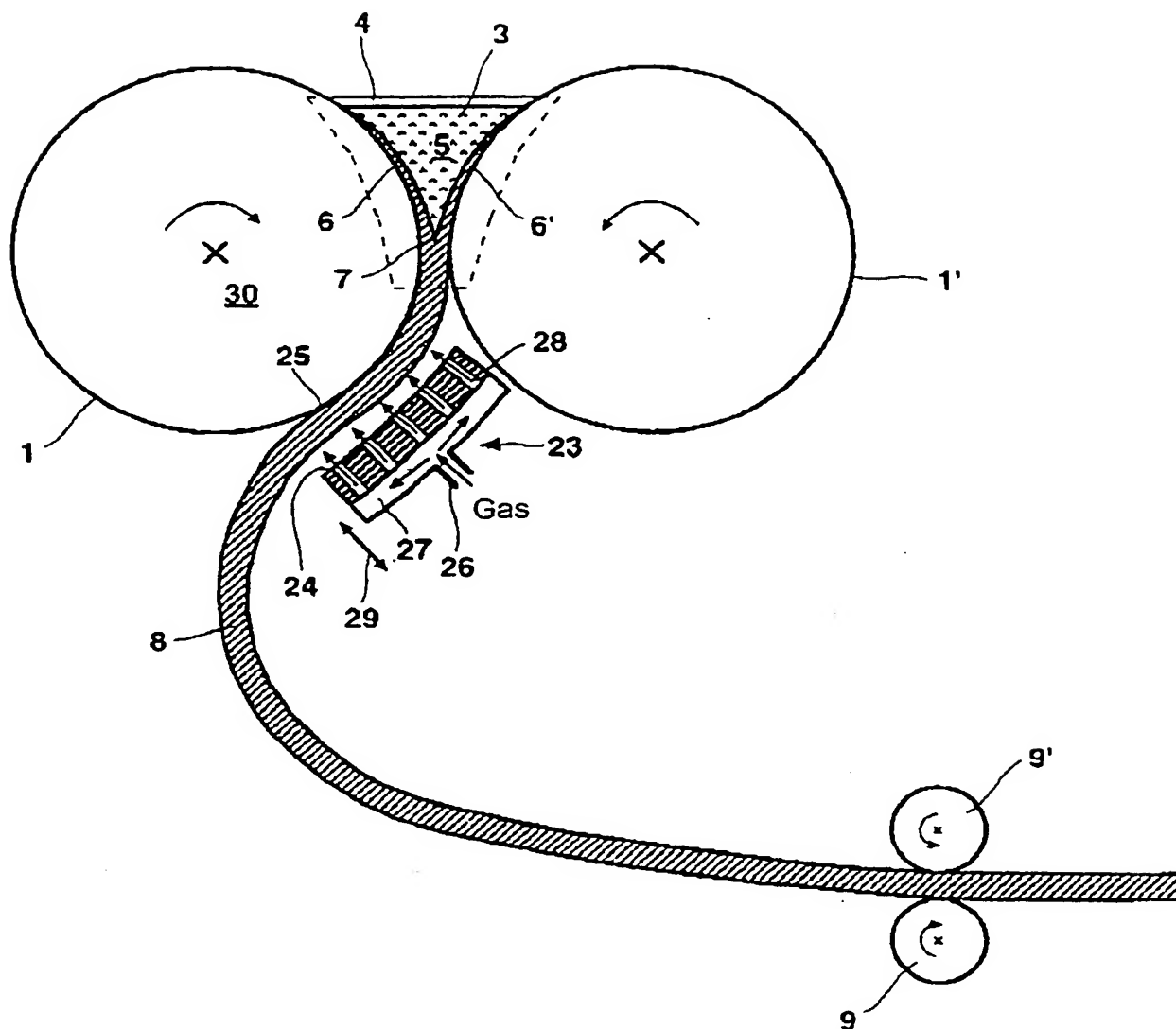


Fig. 3